

博士論文審査結果の要旨

学位申請者 南 川 丈 夫

主論文 1 編

Ex vivo peripheral nerve detection of rats by spontaneous Raman spectroscopy.

Scientific Reports 5;17165, 2015

審 査 結 果 の 要 旨

悪性腫瘍などの外科的摘出術では、病変と温存すべき組織との的確な判別が不可欠であり、そのための可視化技術の開発が求められている。なかでも臓器機能を司る末梢神経を術中に傷害を与えず同定する技術が待たれているが未だ存在しない。申請者は、ラマン散乱分光法を用いた末梢神経の非侵襲的検出法の開発を目指しその実現可能性について検証した。

ラマン散乱分光法は、光と組織・細胞の構成分子の振動との相互作用で生じるラマン散乱光を利用した分光法であり、その分光スペクトルが分子を構成する原子種や化学結合により鋭敏に変化することから、組織や細胞の分子情報を推定できる。申請者はラットの摘出末梢神経とその周囲組織を用い、末梢神経に特徴的なラマンスペクトルの抽出に成功した。有髄神経と無髄神経は 2850 cm^{-1} , 2891 cm^{-1} , 2932 cm^{-1} 付近の強度比の違いとして現れ、脂質を多く含む有髄神経ではメチレン基の伸縮振動を示す 2850 cm^{-1} や 2891 cm^{-1} のバンドが強く、相対的に脂質の少ない無髄神経ではメチル基の伸縮振動を示す 2932 cm^{-1} のバンドが強く現れた。脂肪組織でもメチレン基の伸縮振動のラマンバンドが強かったが、有髄神経に比し高波数側に変位していた。また、膠原線維組織では有髄/無髄神経に比べメチル基の伸縮振動のラマンバンドが高波数側に変位すること、無髄神経では骨格筋との比較上、メチレン基のバンドが強いことが判った。無作為に取得した組織のラマンスペクトルを主成分分析し各組織の判別モデルを構築したところ、有髄神経、無髄神経、脂肪組織、膠原線維組織、骨格筋では各組織の感度が 95.5%, 88.3%, 96.5%, 89.2%, 88.2%, 特異度が 99.4%, 93.5%, 100%, 98.0%, 98.6%を示し、高い感度・特異度で末梢神経を検出できることが判った。

以上が本論文の要旨であるが、ラマン散乱分光法による末梢神経検出の実証に成功し、神経温存手術など術中計測への応用の可能性を示した点で、医学上価値ある論文と認める。

令和3年1月21日

審査委員 教授 浮 村 理 ㊞

審査委員 教授 松 田 修 ㊞

審査委員 教授 池 谷 博 ㊞